



19 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

10 Offenlegungsschrift
DE 43 06 626 A 1

51 Int. Cl.⁵:
B 29 C 67/20
B 09 B 3/00

21 Aktenzeichen: P 43 06 626.7
22 Anmeldetag: 4. 3. 93
43 Offenlegungstag: 8. 9. 94

DE 43 06 626 A 1

71 Anmelder:
Hecker und Krosch GmbH & Co KG Metall- und
Kunststoffverarbeitung, 53909 Zülpich, DE
74 Vertreter:
Schulte, J., Dipl.-Ing., Pat.-Anw., 45219 Essen

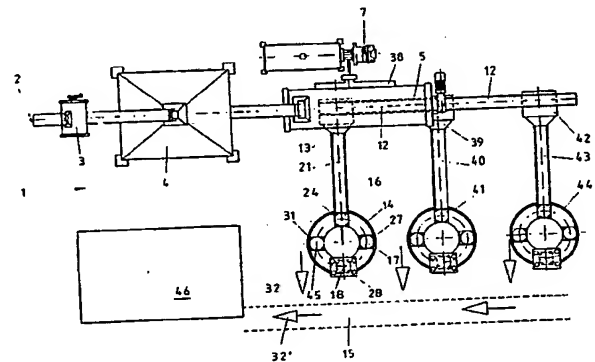
61 Zusatz zu: P 43 06 447.7

72 Erfinder:
Krosch, Karl, 53909 Zülpich, DE; Krosch, Barthel,
53909 Zülpich, DE; Krosch, Michael, 53909 Zülpich,
DE; Ecker, Robert, 5167 Vettweiß, DE

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

54 Recycling-Verfahren für Polyurethan-Hartschaum

57 Zur Wiederverwendung von Polyurethan-Hartschaum dient ein Verfahren, bei dem das Ausgangsprodukt vorge-
trocknet und dann mit einem Polyurethankleber o. ä. Bin-
demittel gemischt wird. Dieses Produkt wird unter Zumischung
eines Katalysators vorgewärmten Formen zugeführt, dort
eingefüllt und dann mit der Form bzw. in der Form auf einen
Preßdruck von 3-10 N/mm² gebracht. Dieses verdichtete
Material bzw. der jetzt vorliegende Formkörper wird dann
nachbeheizt und nach einer Wartezeit von wenigen Minuten
als Formteil ausgeformt und dann gelagert. Die Formen
durchlaufen einen Drehtisch und werden entsprechend
immer wieder eingesetzt, wobei mehrere dieser Drehtische
parallel angeordnet und über die Mischeinrichtung mit
Material versorgt werden, so daß bei hohem Ausstoß
optimale Qualitäten bezüglich der Formkörper eingehalten
werden.



DE 43 06 626 A 1

Die folgenden Angaben sind den v m Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen
BUNDESDRUCKEREI 07. 94 408 036/184

9/32

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Recyceln von Polyurethan-Hartschaum und zur Herstellung von Formkörpern aus vorbehandeltem Hartschaum, durch Zerkleinern des Ausgangsproduktes auf < 10 mm, Trocknen auf 2—4% Feuchtigkeit, Vermischen mit einem Bindemittel (Polyurethankleber), Einfüllen in vorgeheizte und den gewünschten Formkörper vorgegebende Form und Verpressen bei Temperaturen zwischen 80—200°C und einem Druck von bis zu 20 N/mm² nach Patent (Patentanmeldung P 43 06 447.7). Die Erfindung betrifft außerdem eine Anlage zur Aufarbeitung von Polyurethan-Hartschaum mit einer Schneidmühle, einem Klassiersieb, einer Mischeinrichtung mit Trocknungsteil und einer das Mischprodukt in mehrteiligen Formen beeinflussenden Presse.

Ein derartiges Verfahren ist grundsätzlich bekannt (JP-A-57-34 926 und FR-A-20 29 622). Bei diesem bekannten Verfahren wird aus Partikeln eines harten Polyurethanschaumes und einem Bindemittel Material für Verpackungs- und Isolationszwecke hergestellt. Diese Partikel werden entsprechend auf unter 20 bzw. 10 mm zerkleinert, mit dem Bindemittel gemischt und dann in einer beheizten Presse komprimiert und die so erhaltenen Platten dann als wärmedämmendes Material eingesetzt. Allerdings haben diese Platten eine zu geringe Elastizität und Bruchfestigkeit, so daß sie als Platten in dem Sinne nicht einsetzbar sind, sondern allenfalls als Ersatz für Steinwolle o.ä. Matten. Aus der DD-PS 1 44 885 ist ein Verfahren zur Herstellung von Formteilen aus Polyurethanschaumabfällen bekannt, bei dem zerkleinerte Schaumabfälle mit einer Korngröße zwischen 0,5 mm und 10 mm Durchmesser mit einer Gummilösung benetzt werden. Aus diesem Ausgangsmaterial werden Platten, Belege und u.ä. Formteile hergestellt. Zur Herstellung von flexiblen Bodenbelagplatten ist es ferner bekannt (DE-OS 24 39 672), geschnitzelte Kunstlederabfälle u.ä. zerkleinerte Materialien aus thermoplastischem Kunststoff in einer Strangpreßmaschine zu plastifizieren und aus dem so durchgearbeiteten Material mit Hilfe einer Preßeinrichtung eine Bahn zu erzeugen, die dann in Einzelplatten zerschnitten wird. Ferner ist es bekannt, aus einem Gemisch aus Integralschaum-Granulat und Flocken sowie weichem Polyurethanschaum in einer beheizten Presse bei etwa 190 bis 200°C rutschfeste Auslegware herzustellen (DD-PS 1 14 927). Die Flocken aus weichem Polyurethanschaum dienen hierbei als Bindemittel.

Schließlich ist es der DE-OS 38 44 664 zu entnehmen, in einem Zweischrittverfahren aus entsprechend zerkleinertem Polyurethan-Hartschaum und einem Bindemittel zunächst einmal mit geringerem Druck das Material zu komprimieren, um dann in einem zweiten Schritt mit höherem Druck (4 N/mm²) das Material endzuverdichten. Die so hergestellten Platten sollen Spanplatten hinsichtlich Elastizität und Bruchfestigkeit übertreffen. Nachteilig ist allerdings, daß dieses Verfahren einwandfrei nur bei entsprechend vorbereiteten Produktionsabfällen arbeitet. Außerdem hat sich gezeigt, daß eine Zerkleinerung auf 20 mm und kleiner, d. h. also bis etwa 10 mm nicht ausreicht, um das Verfahren einwandfrei durchzuführen. Besonders nachteilig ist, daß in diskontinuierlichen Schritten gearbeitet wird, weil die Presse nach Erreichen des Endpreßweges eine Zeitlang gehalten werden muß, bevor eine Entlastung und ein Ausformen möglich ist. Der Ausstoß einer derartigen nach dem beschriebenen Verfahren arbeitenden Anlage ist

damit begrenzt.

Aus der Hauptanmeldung P 43 06 447.7 ist es bekannt, den vorbehandelten Polyurethan-Hartschaum auf < 10 mm zu zerkleinern, auf 2—4% Feuchtigkeit zu trocknen und dann mit einem Polyurethankleber zu vermischen und dieses Gemisch dann in vorgeheizte Formen zu füllen, die über eine entsprechend große Rundbahn geführt und dabei auf bis zu 20 N/mm² gepreßt und in einem Tunnelofen auf 80 bis 200°C beheizt werden. Auf diese Weise ist ein annähernd kontinuierlicher Betrieb möglich, allerdings mit dem Nachteil, daß entsprechend lange Bearbeitungszeiten, insbesondere im Tunnelofen anfallen, so daß der Ausstoß einer derartigen Anlage immer noch begrenzt ist.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein Recycling-Verfahren und eine Recycling-Anlage gem. Hauptanmeldung mit höherem Ausstoß und verbesserter Qualität zu schaffen.

Die Aufgabe wird gemäß der Erfindung dadurch gelöst, daß nach dem Vermischen oder gleichzeitig ein Katalysator zugegeben und dieses Gemisch in mehrere Drehtische integrierte Formen gleichzeitig und im vorgebbaren und aufeinander abgestimmten Takt eingefüllt wird, daß die Formen dann mit Druck beaufschlagt werden und daß nach einer Wartezeit von einer bis wenigen Minuten das Formteil ausgeformt und die Form dann gereinigt wird.

Durch den entsprechenden Mischvorgang und die Zugabe von Katalysatoren vorzugsweise entsprechenden Beschleunigern kann der Preß- und Beheizungs Vorgang wesentlich verkürzt werden. Dabei wirkt sich die Feuchtigkeit im Mischprodukt vorteilhaft aus, so daß es auch denkbar ist, gezielt die genannte Trocknungsgrenze von bis zu 4% zu erhöhen. Dabei ist es beispielsweise auch möglich, unvorbehandeltes, d. h. mehr oder weniger ungetrocknetes Gut zuzuführen, da sich dann der Katalysator schneller und gleichmäßiger auswirken kann. Vorteilhaft ist dabei gleichzeitig, daß durch den zugegebenen Katalysator sich auch eine verbesserte Qualität ergibt, d. h. Formkörper bzw. Platten, die sich durch hohe Elastizität und gleichzeitig Bruchfestigkeit auszeichnen. Vorteilhaft ist weiter, daß durch die Möglichkeit, mehrere parallel zueinander angeordnete Drehtische einzusetzen, der Ausstoß wesentlich erhöht werden kann. Die von den Drehtischen abgenommenen Formkörper können dann im vorgegebenen Takt aufs ein Förderband übergeben und abgefördert werden.

Formkörper mit optimal gleichmäßiger und glatter Oberfläche werden erfindungsgemäß dadurch erzeugt, daß das Gemisch in der Form mit 3—10 N/mm² beaufschlagt wird. Aufgrund der geringen Druckeinwirkung ist ein gleichmäßiges Zusammenpressen des Ausgangsproduktes gewährleistet und damit gleichzeitig auch erreicht, daß die einzelnen Teile des Ausgangsproduktes intensiv mit dem Bindemittel reagieren und zwar unterstützt durch den Katalysator.

Gemäß der Lehre des Hauptpatentes soll der Staubanteil 30% nicht überschreiten. Um andererseits aber eine möglichst günstige Mischung und eine möglichst günstig zu beeinflussende Mischung vorzugeben, sieht die Erfindung vor, daß das Ausgangsprodukt bei 5 mm abgesiebt und dann mit Polyurethankleber und einem Katalysator vermischt wird. Aufgrund der günstigen Korngröße kann der Polyurethankleber und der zuge-mischte Katalysator die notw. ndige Bindewirkung voll und kurzfristig entfalten, so daß sich die gewünschten Endprodukte ergeben.

Um die Taktzeit bei den einzelnen Drehtischen mög-

lichst begrenzt zu halten, ist vorgesehen, daß die Form vorgeheizt und beim Pressen und/oder danach 10–20 Minuten beheizt wird. Damit kann der Preßvorgang selbst zeitlich begrenzt bleiben und die Vorgänge Pressen und Heizen können getrennt voneinander ausgeführt werden. Das einmal in die Form eingefüllte Ausgangsprodukt kann während der Förderung von der Heizstation zur Pressenstation bzw. von der Pressenstation zur Nachheizstation nicht wesentlich abkühlen, so daß ein Beheizen in der Presse nicht erforderlich ist. 10 Vorteilhafterweise wird das Gemisch dabei in der Form auf Formkörper bzw. Platten mit 10–30 mm zusammengepreßt, so daß entsprechende Endprodukte vielseitig verwendbar werden.

Um die Vorgänge Pressen und Heizen bzw. Beheizen 15 möglichst auseinanderzuziehen, sieht die Erfindung vor, daß die vorgeheizte Form nach dem Pressen durch eine Beheizungszone geführt wird. Dies ist bei der Hauptanmeldung ja ebenfalls vorgesehen, doch kann diese hier wegen der geringen Zahl an Formen und des Katalysators wesentlich kürzer ausgeführt werden. Je nach Material und insbesondere gewünschter Dicke der Formkörper kann es dabei zweckmäßig sein, diese Beheizungszone quasi parallel oder in einer Außenbahn zum Drehtisch vorzusehen. 20

Das erfindungsgemäße Verfahren ermöglicht das Recyceln sonst schwer zu verarbeitender Polyurethan-Hartschaumabfälle. Erfindungsgemäß ist nun vorgesehen, daß diesem Polyurethan-Hartschaum auch andere Abfallprodukte zugemischt werden können, wobei es 25 insbesondere nicht erforderlich ist, den Polyurethan-Hartschaum vor der Verarbeitung auszusortieren. Vielmehr kann der Polyurethanschaum beispielsweise mit Zellulosestoff, vorzugsweise Papier gemischt eingesetzt werden bzw. es ist möglich, daß der Polyurethan-Hartschaum teilweise durch einen Zellulosestoff, vorzugsweise Papier ersetzt wird. Überraschend stellt sich dabei heraus, daß das Papier oder ähnliche Zellulosestoffe den Preßvorgang nicht negativ beeinflussen, sondern 30 sogar vielmehr den gesamten Recycling-Vorgang unterstützen. Damit wird es vorteilhaft möglich, mehr oder weniger gemischt anfallende Recycling-Produkte in einem und ohne besondere Vorbereitung zu verarbeiten.

Sowohl bei geringem Anfall an Polyurethan-Hartschaum wie auch bei größerem Anfall beispielsweise an 35 Papier ist dennoch das erfindungsgemäße Verfahren ohne weiteres zu betreiben. Gezielt sieht die Erfindung sogar vor, daß der Anteil Zellulose, vorzugsweise Papier größer als der des Polyurethanschaums gewählt wird, vorzugsweise bei bis zu 80% liegt und daß die Ausgangsstoffe intensiv miteinander vermischt und dann entsprechend weiter verarbeitet werden. Überraschend ergibt sich trotz des extrem hohen Anteils an Papier mit 80% eine einwandfreie Verarbeitung und damit ein einwandfrei einsetzbarer Formkörper, der auch bei Stärken von 30 mm und mehr ausreichende Biegefestigkeiten aufweist und natürlich auch eine entsprechende Flexibilität. Damit trägt das erfindungsgemäße Verfahren insbesondere dem Sachverhalt Rechnung, daß Mischprodukte in Form von Polyurethan-Hartschaum und Zellulosebestandteilen anfallen, die hier in jeder Beziehung variiert eingesetzt werden können. 40

Der den Herstellungsprozeß beschleunigende Katalysator verursacht zusätzliche Kosten. Diese können nun gemäß der Erfindung dadurch verringert werden, daß die Menge des zugegebenen Katalysators mit steigendem Anteil Zellulose (Papier) fällt und bei über 60% ganz entfällt. Damit wird der Tatsache Rechnung getra-

gen, daß die Zellulose als solche schneller zu verarbeiten ist, so daß auf die Wirkung des Katalysators verzichtet werden kann.

Um ein nachteiliges Auskühlen der Form beim Einfüllen des Gemisches vorzubeugen, ist erfindungsgemäß 45 vorgesehen, daß das Bindemittel und der Katalysator (Beschleuniger) vor dem Zumischen vorgewärmt werden. Obwohl beide Produkte bzw. Bestandteile nur in relativ geringen Mengen zugemischt werden müssen, ist so eine gewisse temperaturmäßige Beeinflussung des Ausgangsproduktes vor dem Einfüllen in die Formen gegeben. Eine negative Beeinflussung insbesondere der Außenbereiche der herzustellenden Formkörper wird damit vermieden.

Zur Durchführung des Verfahrens dient eine Anlage, die ergänzend zu den bekannten Bestandteilen vorsieht, daß der Mischeinrichtung mehrere Flansche mit Abzweigförderern zugeordnet sind, daß die Abzweigförderer Zumischventile für den Katalysator aufweisen und daß den Abzweigförderern Drehtische mit integrierten 50 Formen, einer Füll-, einer Pressen- und einer Ausschleusstation nachgeordnet sind. Damit ist die Möglichkeit gegeben, mit einer Schneidmühle und einer Mischeinrichtung quasi kontinuierlich eine Vielzahl von Formkörpern herzustellen, indem die Mischeinrichtung über zugeordnete Flansche gleichzeitig mehrere Abzweigförderer beschickt, über die das Mischprodukt unter Zugabe des Katalysators den Drehtischen und damit den Formen zugeführt wird. Diese Drehtische weisen unter anderem die Pressenstation auf, wo die Formen und damit der eingefüllte Polyurethanschaum, Bindemittel, Katalysator und sonstige Materialgemische wirksam verformt und in dieser Form auch gehalten werden können. Aufgrund der relativ kleinen Wege auf 55 bzw. in den Drehtischen ist die einzubringende Heizleistung relativ gering, zumal über eine Vorheizung und eine Nachheizung eine Beheizung der Pressenstation nicht unbedingt notwendig ist. Durch das Auseinanderziehen der einzelnen Preß- und Heizvorgänge können die entsprechenden Aggregate wesentlich vereinfacht ausgeführt werden.

Eine besonders gleichmäßige Vermischung des Ausgangsproduktes mit dem Bindemittel wird gemäß der Erfindung dadurch erreicht, daß der Mischeinrichtung eine mit Dosierpumpe ausgerüstete Bedüsung zugeordnet ist. Diese Bedüsung ist dabei so ausgeführt, daß über 60 die Länge und den Umfang der Mischeinrichtung gesehen an mehreren Stellen ein Eindüsen bzw. Bedüsen erfolgt, wodurch die gewünschte gleichmäßige Mischung hergestellt werden kann, die damit auch frühzeitig ein Ausschleusen bzw. eine Übergabe auf den zugeordneten Abzweigförderer möglich macht.

Das beispielsweise in der Mischeinrichtung schon vorgewärmte Ausgangsprodukt wird nach dem Bedüsen und dem Zumischen des Katalysators in der Füllstation in eine Form eingefüllt, woraufhin die Form geschlossen und dann vor Erreichen der Pressenstation noch einmal in einer Heizstation aufgeheizt wird. Das entsprechend vorbehandelte bzw. vorgewärmte Produkt gelangt dann in die Pressenstation, wo die Verformung bzw. Verdichtung vorgenommen wird. Nach einer zweckmäßigen Ausbildung ist dabei vorgesehen, daß zwischen Pressen- und Ausschleusstation eine Nachheizstation vorgesehen ist. Das Material kann nach Erreichen der entsprechenden Verdichtung dann entsprechend schonend nachgeheizt werden, so daß sich ein gleichmäßiges Endprodukt bzw. ein gleichmäßiges Formteil ergibt, das insbesondere eine durchgehend

glatte und abgedichtete Oberfläche aufweist.

Ist es aufgrund des zum Einsatz kommenden Produktes zweckmäßig, eine verlängerte Nachheizstation vorzugeben, ist es gemäß der Erfindung möglich, daß die Drehtische über einen Bypass verfügen, in den ein Tunnelofen mit kleinen Abmessungen oder in kleinen Abmessungen integriert ist. Die einzelnen Formen durchlaufen den Bypass und den Tunnelofen, werden hier entsprechend erwärmt bzw. warm gehalten und werden am Ende des Tunnelofens geöffnet und entleert. Noch im Tunnelofen kann dann mit der Abwärme nach entsprechender Reinigung der Formen eine entsprechende Vorwärmung vorgenommen werden, so daß die einzelnen Formen beim Erreichen der Füllstation wieder die gewünschte Temperatur aufweisen, um das Mischprodukt aufzunehmen und dann nach Schließen der Formen entsprechend weiterzutransportieren.

Die weiter vorne schon beschriebene Gleichförmigkeit des Ausstoßes an Formteilen oder Platten wird gewährleistet, indem alle Drehtische von Seiten der Ausschleusstation auf ein gemeinsames Förderband übergehend ausgebildet sind, wobei durch die vorgegebene Taktfolge ein dichtes Aneinanderliegen und Abfordern der einzelnen Formteile bzw. Platten gewährleistet ist.

Die Erfindung zeichnet sich insbesondere dadurch aus, daß ein Verfahren und eine Anlage geschaffen sind, die bei hohem Ausstoß eine hohe Qualität gewährleisten. Dabei ist die Verarbeitungsanlage und auch das erfindungsgemäße Verfahren soweit variierbar, daß unterschiedlichen Gegebenheiten, d. h. insbesondere Zusammensetzungen des Ausgangsproduktes Rechnung getragen werden kann. Auch ist es denkbar, die einzelnen Drehtische bzw. Abzweigförderer so zu schalten bzw. schaltbar auszubilden, daß damit dem Mengenantrag voll Rechnung getragen werden kann, ohne daß die einzelnen Verfahrensschritte verändert werden müssen. Vielmehr wird einfach einer oder mehrere Drehtische zugeschaltet oder auch abgeschaltet.

Weitere Einzelheiten und Vorteile des Erfindungsgegenstandes gemäß Verarbeitungsanlage ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung der zugehörigen Zeichnung, in der bevorzugte Ausführungsbeispiele mit den dazu notwendigen Einzelheiten und Einzelteilen dargestellt sind. Es zeigt

Fig. 1 eine Verarbeitungsanlage mit mehreren parallel geschalteten Drehtischen und

Fig. 2 eine Verarbeitungsanlage für gleichzeitige Verarbeitung von Papier und mit einer Zumischstation für einen Katalysator.

Fig. 1 zeigt eine Verarbeitungsanlage (1), in der Polyurethan-Hartschaum recycelt werden soll und kann. Von dem hier nicht dargestellten Tagessilo (2) wird ein entsprechendes Ausgangsprodukt einer Schneidmühle (3) zugeführt, um hier auf die gewünschte Korngröße von unter 5 mm zerschnitten bzw. zerkleinert zu werden. Als Zwischenbunker (4) dient hier ein Behälter, der einen Auslauftrichter aufweist, der hier nicht dargestellt ist.

Über den Zwischenbunker (4) gelangt das Ausgangsprodukt in eine Mischeinrichtung (6), wo über eine Dosierpumpe (7) Polyurethankleber gezielt und in der notwendigen Menge bzw. gewünschten Menge zugeführt und eingedüst wird. Unterhalb der Mischeinrichtung (6) verläuft ein Verteilungsförderer (12), über den mehr re über Flansche (13, 39, 42) angeflanschte Abzweigförderer (21, 40, 43) mit Mischprodukt versorgt werden.

An die Abzweigförderer (21, 40, 43) sind Drehtische (14, 41, 44) angeschlossen, auf denen bzw. in denen die

weitere Bearbeitung des Mischproduktes erfolgt, bevor die Endprodukte auf das Förderband (15) fallen und von hier aus dem Lagerplatz (46) zugeführt werden.

Die einzelnen Drehtische (14, 41, 44) sind mit mehreren Formen (16, 17, 18) bestückt, die mit Mischprodukt gefüllt werden, um dann um den Drehtisch (14, 41, 44) herumgeführt und entsprechend beeinflusst zu werden.

Zunächst werden die Formen (16) in der Füllstation (24) mit dem Ausgangsprodukt gefüllt, woraufhin die zwei- oder mehrteilige Form (16) geschlossen wird, um von hier zur Heizstation (27) gebracht zu werden. Die Heizstation (27) kann auch gleichzeitig die Station sein, wo die Formen geschlossen werden, um dann der Pressenstation (28) zugeführt zu werden. Im Bereich der Pressenstation (28) erfolgt dann die Verdichtung in der hier mit (18) bezeichneten Form auf die gewünschte Stärke von 10—30 oder auch mehr mm.

Nach Verlassen der Pressenstation (28) erreichen die Formen (16, 17, 18) die Entriegelungs- bzw. Ausschleusstation (31). Hier wird dann der Formkörper (32) dem Förderband (15) übergeben, um als abgekühlter bzw. verfestigter Formkörper (32') dann bis zum Lagerplatz (46) verfahren zu werden.

Für eine gleichmäßige Mischung aus Polyurethan-Hartschaum u. a. Bestandteilen sowie Bindemittel in Form von Polyurethankleber ist es wichtig, daß der Polyurethankleber über die Dosierpumpe (7) gleichmäßig der Mischeinrichtung (6) zugeführt wird. Die Mischeinrichtung (6) verfügt dabei über eine Bedüsungsleiste bzw. Bedüsung (38), die sich über einen großen Teil der Länge der Mischeinrichtung (6) erstreckt, so daß eine frühzeitige und gleichzeitige Durchmischung des Ausgangsproduktes möglich ist.

Fig. 2 entspricht bezüglich des Tagessilos (2), der Schneidmühle (3) des Zwischenbunkers (4), der Mischeinrichtung (6) und der Dosierpumpe (7) der Darstellung gem. Fig. 1. Auch der Verteilungsförderer (12) ist hier angedeutet und der Flansch (13) bzw. (39), über den der Abzweigförderer (40) entsprechend bedient wird. Im Bereich des Abzweigförderers (40) ist hier, wie Fig. 2 entnommen werden kann, ein Zumischventil (47) vorgesehen, über das Katalysator aus dem Behälter (48) abgezogen und dem Mischprodukt zugeführt wird bzw. aufgedüst wird. Durch entsprechende Ausführung und Führung des Abzweigförderers (40) erfolgt eine entsprechende Durchmischung des Mischproduktes mit dem Katalysator. Zweckmäßigerweise ist der Behälter (48) dazu mit einer hier nicht dargestellten Dosierpumpe versehen.

Abweichend von der Darstellung in Fig. 1 ist hier dem Drehtisch (41) eine besonders ausgebildete Nachheizstation (45) zugeordnet. In Form eines Bypasses (50) werden die einzelnen Formen (16) entweder auf dem Drehtisch oder vom Drehtisch abgezogen in einen Tunnelofen (51) gefördert und hier der entsprechenden Temperatur von rund 150°C ausgesetzt. Die entsprechend in der Pressenstation (28) verdichteten Materialien können so der notwendigen Temperaturbeeinflussung ausgesetzt werden, wobei durch die Fördergeschwindigkeit der einzelnen Formen (16, 17, 18) die Beeinflussungszeit von 10—20 Minuten oder auch länger variiert werden kann.

Im Bereich der Ausschleusstation (31) werden die Formen (16, 17, 18) geöffnet und die Formkörper (32) entnommen und dem hier nicht dargestellten Förderband (15) übergeben. Die geöffneten Formen (16, 17, 18) werden dann auf dem weiteren Weg durch den Tunnelofen durch Ausnutzung der Abwärme auf Temperatur

gehalten bzw. wieder auf Temperatur gebracht, gereinigt und dann der Füllstation (24) wieder zugeführt.

Die aus Fig. 2 ersichtliche Verarbeitungsanlage (1) kann vorteilhaft auch zur Herstellung von Formkörpern (32) aus Polyurethan-Hartschaum u. a. Bestandteilen und insbesondere Papier ausgenutzt werden, wozu ein Zugabetrichter (52) für entsprechend vorbereitetes Papier vorgesehen ist. Dieses Papier wird über das Förderband (53) dem Zwischenbunker (4) zugeführt oder aber auch dem Förderband, das zur Schneidmühle (3) führt. Letzteres hat den Vorteil, daß dann bereits in der Schneidmühle (3) eine bestimmte Durchmischung erfolgt, die ein gleichmäßiges Produkt ergibt, das dann in der Mischeinrichtung (6) weiter gemischt und vor allem mit Polyurethankleber oder einem ähnlichen Bindemittel versehen wird, um dann in Richtung Drehtisch (14, 41, 44) gebracht und verdichtet zu werden. Ober den Zugabetrichter (52) und das Förderband (53) kann die Menge des zugegebenen Papiers bzw. der zugegebenen Zellulose bis auf 80% hoch geschraubt werden.

Alle genannten Merkmale, auch die den Zeichnungen allein zu entnehmenden, werden allein und in Kombination als erfindungswesentlich angesehen.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Recyceln von Polyurethan-Hartschaum und zur Herstellung von Formkörpern aus vorbehandeltem Hartschaum, durch Zerkleinern des Ausgangsproduktes auf < 10 mm, Trocknen auf 2–4% Feuchtigkeit, Vermischen mit einem Bindemittel (Polyurethankleber), Einfüllen in vorgeheizte und den gewünschten Formkörper vorgegebene Form und Verpressen bei Temperaturen zwischen 80–200°C und einem Druck von bis zu 20 N/mm² nach Patent (Patentanmeldung P 43 06 447.7), dadurch gekennzeichnet, daß nach dem Vermischen oder gleichzeitig ein Katalysator zugegeben und dieses Gemisch in mehrere Drehtische integrierte Formen gleichzeitig im vorgebbaren und aufeinander abgestimmten Takt eingefüllt wird, daß die Formen dann mit Druck beaufschlagt werden und daß nach einer Wartezeit von einer bis wenigen Minuten das Formteil ausgeformt und die Form dann gereinigt wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Gemisch in der Form mit 3–10 N/mm² beaufschlagt wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Ausgangsprodukt bei 5 mm abgeseibt und dann mit Polyurethankleber und einem Katalysator vermischt wird.
4. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Form vorgeheizt und beim Pressen und/oder danach 10–20 Minuten beheizt wird.
5. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Gemisch in der Form auf Formkörper bzw. Platten mit 10–30 mm zusammengepreßt wird.
6. Verfahren nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die vorgeheizte Form nach dem Pressen durch eine Beheizungszone geführt wird.
7. Verfahren nach Anspruch 1 bis Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Polyurethan-Hartschaum teilweise durch einen Zellulosestoff, vorzugsweise Papier ersetzt wird.
8. Verfahren nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß der Anteil Zellulose größer als der

des Polyurethan-Schaums gewählt wird, vorzugsweise bei bis zu 80% liegt und daß die Ausgangsstoffe intensiv miteinander vermischt werden.

9. Verfahren nach Anspruch 7 und Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Menge des zugegebenen Katalysators mit steigendem Anteil Zellulose (Papier) fällt und bei über 60% ganz entfällt.

10. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Bindemittel und der Katalysator (Beschleuniger) vor dem Zumischen vorgewärmt werden.

11. Anlage zur Aufarbeitung von Polyurethan-Hartschaum mit einer Schneidmühle, einem Klasiertsieb, einer Mischeinrichtung mit Trocknungsteil und einer das Mischprodukt in mehrteiligen Formen beeinflussenden Presse zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1 und/oder einem der Ansprüche 2–10, dadurch gekennzeichnet, daß der Mischeinrichtung (6) mehrere Flansche (13, 39, 42) mit Abzweigförderern (21, 40, 43) zugeordnet sind, daß die Abzweigförderer Zumischventile (47) für den Katalysator aufweisen und daß den Abzweigförderern Drehtische (14, 41, 44) mit integrierten Formen (16, 17, 18) einer Füll- (24), einer Pressen- (28) und einer Ausschleusstation (31) nachgeordnet sind.

12. Anlage nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß der Mischeinrichtung (6) eine mit Dosierpumpe (7) ausgerüstete Bedüsung (38) zugeordnet ist.

13. Anlage nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen der Füll- und der Pressenstation (24, 28) eine Heizstation (27) vorgesehen ist.

14. Anlage nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen Pressen- und Ausschleusstation (28, 31) eine Nachheizstation (45) vorgesehen ist.

15. Anlage nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Drehtische (14, 41, 44) über einen Bypass (50) verfügen, in den ein Tunnelofen (51) mit kleinen Abmessungen integriert ist.

16. Anlage nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß alle Drehtische (14, 41, 44) von Seiten der Ausschleusstation (31) auf ein gemeinsames Förderband (15) übergebend ausgebildet sind.

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

- Leerseite -

Fig. 1

